

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-163578

(43)Date of publication of application : 27.06.1995

---

(51)Int.Cl.

A61B 17/36  
A61N 5/06

---

(21)Application number : 05-125787

(71)Applicant : S L T JAPAN:KK

(22)Date of filing : 27.05.1993

(72)Inventor : DAIKUSONO NORIO

---

(30)Priority

Priority number : 93 53862    Priority date : 29.04.1993    Priority country : US

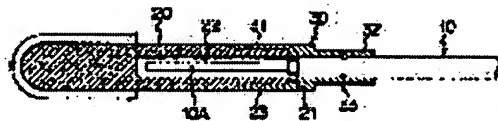
---

### (54) IRRADIATION DEVICE FOR LASER BEAM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an irradiation device for which a structure not using a cooling medium of a tip is adoptable and which has a small outside diameter particularly adequate for passage in the one conduit of an endoscope.

CONSTITUTION: This irradiation device has an optical fiber 10 and the substantially long tip 20 which exists in front of this optical fiber 10, receives the laser beam emitted from the front end of the optical fiber 10, passes this laser beam and emits the laser beam into the viable tissue of the object. A recessed hole on the front end side extending from the central part at the rear end face to the middle thereof is formed at the rear end of the tip 20. The outside diameter of the optical fiber 10 has a relation smaller than the outside of the tip 20. The front end of the optical fiber 10 is exposed with a core 10A over a certain length. This exposed part is inserted into the recessed hole 22. The rear end of the tip 20 and the sheath part or clad part of the optical fiber 10 are integrated by a connecting means. This connecting means is not substantially projected from the outer periphery of the tip 20.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 24.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 17.07.2002

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the irradiation equipment of the laser beam which treats to the animal tissue while contacting the exposure end face of a laser beam to an animal tissue Are ahead of an optical fiber and this optical fiber, and the laser light by which outgoing radiation was carried out from the head of said optical fiber is received. The real target which makes this laser light penetrate and does outgoing radiation of the laser light into the target body tissue is equipped with a long chip. In the back end section of said chip The concave hole to which a head side extends from the back end side center section to the middle is formed. The outer diameter of said optical fiber Have a relation smaller than the outer diameter of a chip, and, as for said optical fiber, the husk of the clad is carried out to the periphery enclosure of a core. It becomes the structure furthermore protected by the plastics sheath in this clad. A core is exposed covering a certain die length, and, as for the head of an optical fiber, this exposed part is inserted into said concave hole. It is irradiation equipment of the laser beam which the sheath parts or clad parts of the back end section of said chip and an optical fiber are unified by the connection means, and is characterized by this connection means not projecting from the periphery of a chip substantially.

[Claim 2] The head of a chip is irradiation equipment of a laser light of the claim which is making the globular form substantially given in the 1st term.

[Claim 3] The head of a chip is irradiation equipment of a laser light of the claim substantially crooked in the shape of J character given in the 1st term.

[Claim 4] A connection means is irradiation equipment of a laser light of a claim given in the 1st term with which it consists of a heat-resistant barrel of thin meat, a part for the head flank of this barrel is inserted into said concave hole, the sheath of said optical fiber is inserted in a base barrel side, and the chip and the optical fiber are connected.

[Claim 5] A connection means is irradiation equipment of a laser light of a claim given in the 1st term with which it consists of a heat-resistant barrel, and is inserted in the step by which a part for the head flank of this barrel was formed in the outside section of the back end section of said chip, the sheath of said optical fiber is inserted in a base barrel side, and the chip and the optical fiber are connected.

[Claim 6] Irradiation equipment of the 4th term of the claim which has carried out caulking \*\*\*\*\* of the base side to the sheath outside surface where the sheath of said optical fiber is inserted in a base a heat-resistant barrel side, or a laser light given in the 5th term.

[Claim 7] Irradiation equipment of the 4th term of the claim which forms the concavo-convex section in alignment with a longitudinal direction in the base side inner surface of a heat-resistant barrel and by which the sheath of said optical fiber is pressed fit in the base side inner surface of said heat-resistant barrel, or a laser light given in the 5th term.

[Claim 8] The joint with the chip by the side of the head of a heat-resistant barrel is irradiation equipment of a laser beam the 1st term of a patent claim, and given in the 2nd term joined by heat-resistant adhesives.

[Claim 9] The 1st term of a patent claim applied to the outside surface of a chip with the binder with which heat absorption nature fine particles penetrate laser light, irradiation equipment of a laser beam

given in the 2nd term.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the irradiation equipment of a laser beam used on the occasion of the therapy of the body or an animal tissue (only henceforth an organization or an animal tissue).

[0002]

[Description of the Prior Art] Irradiating a laser beam is performed in incision of the organization of the body, evapotranspiration, coagulation, etc., the usefulness is accepted, and it has come to be used widely.

[0003] In this case, while containing the head of an optical fiber in ancient times in the electrode-holder member which consists of a metal barrel, the equipment which held the optical fiber by the electrode-holder member has been used for surgery without making the head of an optical fiber breathe out from an electrode-holder member. The end face of an optical fiber is optically connected with the source of release of a laser beam, makes an optical fiber transmit the laser beam from the generator of this laser beam, and irradiates a laser beam in an organization from the head of that optical fiber.

[0004] Moreover, the head of an electrode holder was made to estrange from the front face of an organization, therefore an operation was performed on it by taking the non-contact method with which the head of an optical fiber is also made to estrange from the front face of an organization, and irradiates a laser beam in the organization chart side.

[0005] However, since the part for an exposure and the head of an optical fiber have estranged in the case of this non-contact method, modification of few include angles of an electrode-holder member also brings about change of a big exposure part, and cannot irradiate an exact laser beam easily. Furthermore, since the laser beam which carried out outgoing radiation from the head of an optical fiber is decreased in atmospheric air, in order to make a necessary laser beam input for an organization, the thing of high power is needed as a generator of a laser beam. Consequently, enlargement of irradiation equipment and buildup of an installation cost were caused.

[0006] In order to solve these problems, while this invention person usually arranges the contact tip made from a ceramic at the head of an optical fiber previously, and does incidence of the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the head of an optical fiber to the back end of a contact tip, and letting this contact tip pass and carrying out outgoing radiation from the point of that contact tip. It has come to be used widely with the advantage which proposes undergoing an operation, contacting the head of a chip in a candidate organization, can give an organization bigger energy than before even if it is the generator of the laser beam of the usefulness, especially low-power output, and is excellent in the positioning nature of an exposure part.

[0007] On the other hand, although it is necessary to connect an optical fiber and a chip optically when taking this contact method, typically as that optical fiber and maintenance structure of a chip, it is the structure which connects by the attachment component concerning this invention person's proposal which holds an optical fiber and a chip in common as shown in U.S. Pat. No. 4,592,353 or No.

4,736,743, and supports this attachment component with an electrode holder. He is trying to change the part for an operation on the occasion of an internal medicine operation by carrying out longitudinal slide movement of this electrode holder from the outside of the body under observation of an endoscope by moving on the occasion of a surgical operation, while an operator grasps this electrode holder.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since outgoing radiation of the laser light is chiefly carried out from the head of an optical fiber and this is equivalent to the back end side of a chip in this contact process irradiation equipment The impact by the heat which is also as that of the laser beam of the back end side of a chip is great. The back end side of the chip For example, the path supplying water or coolant gas from the outside, and cooling or for that supply needs to be needed, for this reason it is necessary to prepare a said alignment-like barrel in the periphery enclosure of an optical fiber, and to constitute the path of the medium for cooling. This request is needed especially when enlarging the output of laser light.

[0009] Now, although the whole equipment becomes thick and it can approve in the object for surgery in many cases, inserting in \*\*\*\* of an endoscope becomes difficult. Therefore, when using under an endoscope, it is desirable that it is below the size of a chip.

[0010] On the other hand, although there is a case where do not carry out outgoing radiation of the laser light intensively from the head of a chip depending on the object part of an operation, but he wants to make laser light come out of and put also to the perimeter of a chip, it is difficult to carry out outgoing radiation of sufficient laser light to the perimeter of a chip with conventional equipment.

[0011] Therefore, the 1st object of this invention is to consider as the structure where the cooling medium of a chip is not used.

[0012] The 2nd object is to offer irradiation equipment with a suitable small outer diameter especially, when letting one \*\*\*\* of an endoscope pass.

[0013] Furthermore, the 3rd object is also to the perimeter of a chip to carry out outgoing radiation of the laser light.

[0014] Components or member mark of other objects decreases, and they are to offer the irradiation equipment which cost reduces as a result.

[0015]

[Means for Solving the Problem] This invention for solving the above-mentioned problem and attaining the above-mentioned object In the irradiation equipment of the laser beam which treats to the animal tissue while contacting the exposure end face of a laser beam to an animal tissue Are ahead of an optical fiber and this optical fiber, and the laser light by which outgoing radiation was carried out from the head of said optical fiber is received. The real target which makes this laser light penetrate and does outgoing radiation of the laser light into the target body tissue is equipped with a long chip. In the back end section of said chip The concave hole to which a head side extends from the back end side center section to the middle is formed. The outer diameter of said optical fiber Have a relation smaller than the outer diameter of a chip, and, as for said optical fiber, the husk of the clad is carried out to the periphery enclosure of a core. It becomes the structure furthermore protected by the plastics sheath in this clad. A core is exposed covering a certain die length, and, as for the head of an optical fiber, this exposed part is inserted into said concave hole. The sheath parts or clad parts of the back end section of said chip and an optical fiber are unified by the connection means, and it is characterized by this connection means not projecting from the periphery of a chip substantially.

[0016]

[Function] In this invention equipment, a chip and an optical fiber are connected with a connection means.

[0017] In this case, the connection means does not project from the periphery of a chip. Therefore, as compared with the case where the outer diameter of a connection means is larger than the outer diameter of the conventional chip, the outgoing radiation equipment of the laser light of a small outer diameter is obtained. A connection means uses a barrel and heat-resistant adhesives.

[0018] On the other hand, the concave hole to which a head side extends from the back end side center

section to the middle is formed in the back end section of a chip, and the point of an optical fiber is inserted in this. In this insertion section, the sheath and clad of an optical fiber were removed and the core is exposed.

[0019] In the core part, outgoing radiation of the laser light which passes along an optical fiber is carried out not only from an apical surface but from a peripheral face. Outgoing radiation of the laser light by which outgoing radiation was carried out from the peripheral face of a core is carried out also from the perimeter of the side of a chip, and incidence is carried out to a candidate organization. Of course, incidence of the laser light by which outgoing radiation was carried out from the apical surface of the core of an optical fiber is carried out to a candidate organization from the apical surface of a chip toward the head of a chip. therefore, laser light -- the outside surface of a chip -- incidence is mostly carried out to a candidate organization from the whole, it migrates to the large range of a candidate organization, and warming and incision of an organization are attained.

[0020] The air gap of the comparatively large volume arises between a concave hole and a core. As mentioned above, when carrying out outgoing radiation of the laser light only from the apical surface of an optical fiber, The impact by the heat which is also as that of the laser beam of the back end side of a chip is great, and the path supplying water or coolant gas from the outside, and cooling the back end side of that chip or for that supply needs to be needed, for this reason it is necessary to prepare a said alignment-like barrel in the periphery enclosure of an optical fiber, and to constitute the path of the medium for cooling. On the other hand, it is while the thermal shock over the back end side of a chip will decrease if outgoing radiation of the laser light is carried out from the exposed whole core according to this invention, Since the air gap of the comparatively large volume is constituted between the concave hole and the core, even if the inner surface of a concave hole generates heat, when an air gap can absorb the heat and turning on and off of the outgoing radiation of laser light is repeated, temperature lowering of the air in an air gap arises quickly at the time of the OFF, the temperature of the concave hole inner surface of a chip also falls as a result, and there is a function which buffers the thermal shock of a chip. Therefore, supply of the cooling medium for cooling a chip becomes unnecessary, and can miniaturize equipment.

[0021] According to this invention, inserting into an endoscope becomes easy by the irradiation equipment of laser light being miniaturizable.

[0022] An exoergic layer can be formed in the outside surface of a chip. For formation of this exoergic layer, it is suitable to use febrile fine particles, i.e., the fine particles which generate heat in response to laser light, for example, carbon, graphite, an iron oxide, manganese oxide, etc. Since these febrile fine particles do not have the coat organization potency force, applying using a binder is desirable. This binder can have a desirable thing with thermal resistance, and artificiality or nature cannot be asked, but sapphire, a quartz, glass, heat-resistant plastics, etc. can be used. In order to form a spreading layer, while distributing the coating liquid which makes febrile fine particles contain in the fused binder, or a binder in a proper dispersion-medium object, for example, alcohols, it is obtained by applying to a chip front face the coating liquid which made febrile fine particles contain. When not carrying out melting of the binder, after sprinkling this on a chip front face with febrile fine particles, it can obtain also by heating and carrying out thermofusion of the binder. Moreover, light-scattering powder with the rate of laser optical refraction higher than the construction material of a chip can also be made to contain in a spreading layer as occasion demands. As this light-scattering powder, artificiality or nature cannot be asked but what plated gold and the aluminum on a diamond, sapphire, a quartz, single crystal zirconium oxide, high-melting glass, heat-resistant plastics, or these front faces can be mentioned.

[0023]

[Example] This invention will become clearer by explanation of the following suitable examples.

[0024] Figs. 1 - 3 show the 1st example, 10 is an optical fiber, it has core 10A and clad 10B, and the outside surface of clad 10B is protected by plastics sheath 10C. Clad 10B and plastics sheath 10C were removed, and the head of this optical fiber 10 is exposed. Incidence of the laser light from the laser light generator which is not illustrated is carried out to the back end of an optical fiber 10, and outgoing radiation of this laser light is carried out to it from the apical surface and peripheral face of core 10A

which exposed the optical fiber 10.

[0025] The chip 20 is formed in order to treat by contacting to a candidate organization.

[0026] This chip 20 does not ask artificiality or nature, but it is Plastic solids, such as a diamond, sapphire, a quartz, single crystal zirconium oxide, high-melting glass, and heat-resistant plastics, and the concave hole 22 to which a head side extends from that back end side 21 center section to the middle is formed in the back end section of that chip 20. The outer diameter of a chip 20 is larger than the outer diameter of an optical fiber 10.

[0027] Into said concave hole 22, the core 10A part of an optical fiber 20 is inserted.

[0028] Moreover, the back end section of a chip 20 and sheath 10B of an optical fiber 10 are unified by the connection means. In this 1st example, the heat-resistant barrel 30 is used as a connection means. As a heat-resistant barrel 30, a stainless steel pipe can be used, for example. A part for the head flank 31 of this barrel 30 is inserted in the step 23 formed in the outside section of the back end section of a chip 20, and sheath 10C of an optical fiber 10 is inserted in a part for the base flank 32 of a barrel 30, and the chip and the optical fiber are connected. It is made to unify by press fit, and also a part for a step 23 and the head flank 31 of a barrel 30 is joinable with heat-resistant adhesives, for example, ceramic system adhesives. The connection to sheath 10C of the part for the base flank 32 and the optical fiber 10 of a barrel 30 can aim at connection with the so-called caulking 33 which makes it stuck to sheath 10C of an optical fiber 10 by pressure for a part of base flank [ 32 ] as shown in drawing 1 besides press fit. On the other hand, the above-mentioned exoergic layer can be formed to the whole outside surface of a chip 20, or Z field of only the point of a graphic display.

[0029] Thus, in the irradiation equipment of the constituted laser light, outgoing radiation of the laser light which has passed along the optical fiber 10 is carried out not only from an apical surface but from a peripheral face in the exposed core 10A part. Outgoing radiation of the laser light by which outgoing radiation was carried out from the peripheral face of core 10A is carried out also from the perimeter of the side of a chip 10, and incidence is carried out to a candidate organization. Of course, incidence of the laser light by which outgoing radiation was carried out from the apical surface of core 10A of an optical fiber 10 is carried out to a candidate organization from the apical surface of a chip 20 toward the head of a chip 20. therefore, laser light -- the outside surface of a chip 20 -- incidence is mostly carried out to a candidate organization from the whole, it migrates to the large range of a candidate organization, and warming and incision of an organization are attained. as mentioned above -- the case where an exoergic layer is formed to Z field -- mainly -- the formation part of the exoergic layer -- setting -- the incision to an organization, or warming -- a function demonstrates.

[0030] Figs. 4 and 5 are what showed the 2nd example, and form flection part 20B in a part for the point of chip 20A. The above-mentioned exoergic layer can also be formed to this flection part 20B. In the connection means in this 2nd example, a part for the point 31 of a barrel 30 is inserted into the concave hole 22. It is made to unify by press fit on the occasion of this insertion, and also is also joinable with heat-resistant adhesives.

[0031] Drawing 6 is the application of the example of drawing 1, is forming concavo-convex section 32a and pressing an optical fiber 10 fit in the inner surface for the base flank 32 of a barrel 30, or it is a screw-like, and is an example which plans an omission stop.

[0032] Without using a barrel 30, the outside surface of clad 10B and the 22nd page of the concave hole of a chip 20 are directly joined with the heat-resistant adhesives 40, and drawing 7 is made to unify.

[0033] In this invention, the connection means 30 shall not project from the periphery of Chips 20 or 20A substantially.

[0034] In for internal medicine, the irradiation equipment of the laser light of this invention can be inserted as it is into \*\*\*\* of an endoscope, and can be used. When using for surgery, fitting is carried out to the point of the tubed electrode holder which does not illustrate the step for the base flank 32 of a barrel 30, and it can use, grasping the electrode holder.

[0035] In addition, in this invention, the configuration of the point of a chip can be made into others and a proper configuration, although the thing from which the head became a globular form, and the head were crooked like the aforementioned example.



[0036]

[Effect of the Invention] While being able to consider as the structure where the cooling medium of a chip is not used according to this invention, the above passage, when letting one \*\*\*\* of an endoscope pass, irradiation equipment with a suitable small outer diameter can be offered especially. And an advantage, like outgoing radiation of the laser light can be carried out is \*\*\*\*\* also to the perimeter of a chip.

---

[Translation done.]

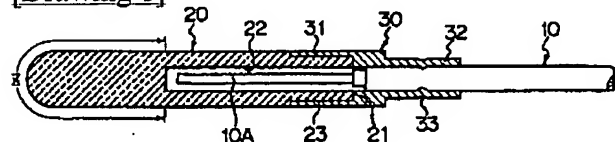
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

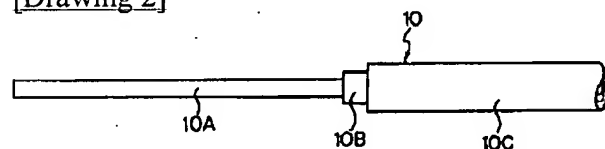
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

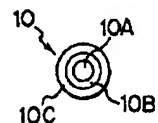
[Drawing 1]



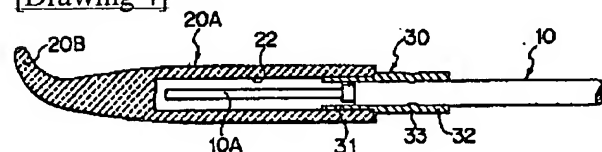
[Drawing 2]



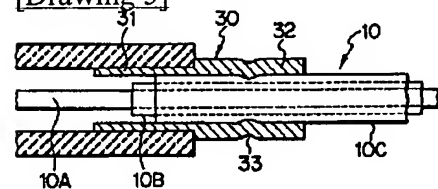
[Drawing 3]



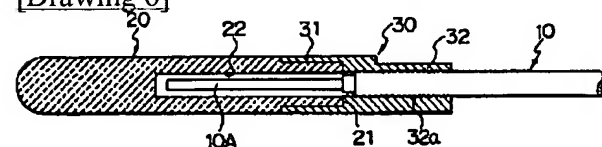
[Drawing 4]



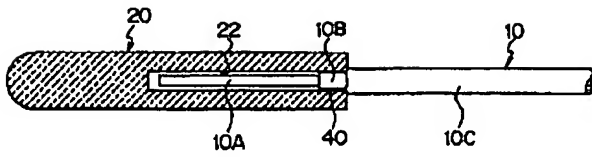
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



---

[Translation done.]

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07163578 A**

(43) Date of publication of application: **27.06.95**

(51) Int. Cl.

**A61B 17/36**  
**A61N 5/06**

(21) Application number: **05125787**

(22) Date of filing: **27.05.93**

(30) Priority: **29.04.93 US 93 53862**

(71) Applicant: **S L T JAPAN:KK**

(72) Inventor: **DAIKUSONO NORIO**

(54) **IRRADIATION DEVICE FOR LASER BEAM**

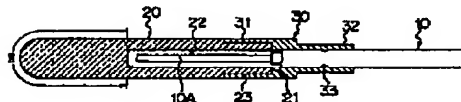
projected from the outer periphery of the tip 20.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

PURPOSE: To provide an irradiation device for which a structure not using a cooling medium of a tip is adoptable and which has a small outside diameter particularly adequate for passage in the one conduit of an endoscope.

CONSTITUTION: This irradiation device has an optical fiber 10 and the substantially long tip 20 which exists in front of this optical fiber 10, receives the laser beam emitted from the front end of the optical fiber 10, passes this laser beam and emits the laser beam into the viable tissue of the object. A recessed hole on the front end side extending from the central part at the rear end face to the middle thereof is formed at the rear end of the tip 20. The outside diameter of the optical fiber 10 has a relation smaller than the outside of the tip 20. The front end of the optical fiber 10 is exposed with a core 10A over a certain length. This exposed part is inserted into the recessed hole 22. The rear end of the tip 20 and the sheath part or clad part of the optical fiber 10 are integrated by a connecting means. This connecting means is not substantially



(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-163578

(43) 公開日 平成7年(1995)6月27日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A61B 17/36	350			
A61N 5/06		E		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全5頁)

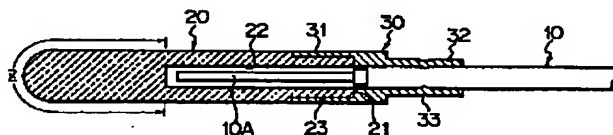
(21) 出願番号	特願平5-125787	(71) 出願人	391042047 株式会社エス・エル・ティ・ジャパン 東京都八王子市横山町25-6 千代田生命 八王子横山町ビル6階
(22) 出願日	平成5年(1993)5月27日	(72) 発明者	大工園 則雄 千葉県市原市光風台4-381
(31) 優先権主張番号	08/053862	(74) 代理人	弁理士 永井 義久
(32) 優先日	1993年4月29日		
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

(54) 【発明の名称】 レーザ光の照射装置

(57) 【要約】

【目的】 チップの冷却媒体を用いない構造とすることができるとともに、内視鏡の一つの導路を通すときに特に好適な外径の小さい照射装置を提供すること。

【構成】 光ファイバー10と、この光ファイバー10の前方にあって、前記光ファイバー10の先端から出射されたレーザー光を受けて、このレーザー光を透過させて対象の生体組織中にレーザー光を出射させる実質的に長いチップ20とを備え、前記チップ20の後端部には、その後端面中央部から途中まで先端側の延びる凹孔が形成され、前記光ファイバー10の外径は、チップ20の外径より小さい関係にあり、前記光ファイバー10の先端はある長さによってコア10Aが露出され、この露出部分が凹孔22内に挿入され、チップ20の後端部と光ファイバー10のシース部分またはクラッド部分とが連結手段により一体化され、この連結手段は実質的にチップ20の外周より突出していないものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光の照射端面を動物組織に対して接触させながら、その動物組織に対して治療を行うレーザ光の照射装置において、

光ファイバーと、この光ファイバーの前方にあって、前記光ファイバーの先端から出射されたレーザ光を受けて、このレーザ光を透過させて対象の生体組織中にレーザ光を出射させる実質的に長いチップとを備え、前記チップの後端部には、その後端面中央部から途中まで先端側の延びる凹孔が形成され、前記光ファイバーの外径は、チップの外径より小さい関係にあり、前記光ファイバーはコアの外周囲にクラッドが包被され、さらにこのクラッドをプラスチックシースにより保護されている構造となり、光ファイバーの先端はある長さにわたってコアが露出され、この露出部分が前記凹孔内に挿入され、前記チップの後端部と光ファイバーのシース部分またはクラッド部分とが連結手段により一体化され、この連結手段は実質的にチップの外周より突出していないことを特徴とするレーザ光の照射装置。

【請求項 2】 チップの先端は実質的に球形をなしている特許請求の範囲の第 1 項記載のレーザ光の照射装置。

【請求項 3】 チップの先端は実質的に J 字状に屈曲している特許請求の範囲の第 1 項記載のレーザ光の照射装置。

【請求項 4】 連結手段は薄肉の耐熱性筒体からなり、この筒体の先端側部分が前記凹孔内に挿入され、筒体の基部側内に前記光ファイバーのシースが嵌入されて、チップと光ファイバーとが連結されている特許請求の範囲の第 1 項記載のレーザ光の照射装置。

【請求項 5】 連結手段は耐熱性筒体からなり、この筒体の先端側部分が前記チップの後端部の外面部に形成された段部内に嵌入され、筒体の基部側内に前記光ファイバーのシースが嵌入されて、チップと光ファイバーとが連結されている特許請求の範囲の第 1 項記載のレーザ光の照射装置。

【請求項 6】 耐熱性筒体の基部側内に前記光ファイバーのシースが嵌入された状態で、その基部側をシース外面に対してカシメて固定してある特許請求の範囲の第 4 項または第 5 項記載のレーザ光の照射装置。

【請求項 7】 耐熱性筒体の基部側内面に長手方向に沿う凹凸部を形成し、前記耐熱性筒体の基部側内面に前記光ファイバーのシースが圧入されている特許請求の範囲の第 4 項または第 5 項記載のレーザ光の照射装置。

【請求項 8】 耐熱性筒体の先端側のチップとの合せ目は耐熱性接着剤により接合されている特許請求の範囲第 1 項、第 2 項記載のレーザ光の照射装置。

【請求項 9】 チップの外面に熱吸収性粉体がレーザ光を透過するバインダーにより塗布されている特許請求の範囲第 1 項、第 2 項記載のレーザ光の照射装置。

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、人体または動物組織（以下単に組織または動物組織という）の治療に際して用いるレーザ光の照射装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 人体の組織の切開、蒸散、凝固などに当たり、レーザ光を照射することが行われており、その有用性が認められ、広く用いられるようになってきた。

【 0 0 0 3 】 この場合、外科用には、古くは、光ファイバーの先端を金属製の筒体からなるホルダー部材内に収納するとともに、光ファイバーの先端はホルダー部材より吐出させないで、光ファイバーをホルダー部材により保持した装置が用いられてきた。光ファイバーの基端は、レーザ光の発生源に光学的に連結され、このレーザ光の発生装置からのレーザ光を光ファイバーを伝達させて、その光ファイバーの先端からレーザ光を組織に照射するものである。

【 0 0 0 4 】 また、ホルダーの先端は組織の表面から離間させて、したがって光ファイバーの先端も組織の表面から離間させてレーザ光をその組織表面に照射する、非接触方式を採って手術を行っていた。

【 0 0 0 5 】 しかし、この非接触方式の場合、照射対象部位と光ファイバーの先端とが離間しているので、僅かなホルダー部材の角度の変更でも、大きな照射部位の変化をもたらしてしまい、正確なレーザ光の照射を行うことができない。さらに、光ファイバーの先端から出射したレーザ光は、大気中で減衰してしまうので、組織にとって所要のレーザ光を入力させるためには、レーザ光の発生装置として、高出力のものが必要となる。その結果、照射装置の大型化および設備費の増大を招いていた。

【 0 0 0 6 】 これらの問題を解決するために、本発明者は、先に光ファイバーの先端に通常はセラミック製のコンタクトチップを配置し、光ファイバーの先端から出射されたレーザ光を、コンタクトチップの後端に入射させ、このコンタクトチップを通して、そのコンタクトチップの先端部から出射させるとともに、チップの先端を対象組織に接触させながら手術を行うことを提案し、その有用性、特に低出力のレーザ光の発生装置であっても従来より大きなエネルギーを組織に与えることができ、かつ照射部位の位置決め性に優れる利点により、汎用されるようになってきた。

【 0 0 0 7 】 他方、この接触方式を採る場合において、光ファイバーとチップとを光学的に接続させることが必要となるが、その光ファイバーおよびチップの保持構造としては、代表的には、本発明者の提案に係る、米国特許第 4, 5 9 2, 3 5 3 号または第 4, 7 3 6, 7 4 3 号に示されているように、光ファイバーとチップとを共通的に保持する保持部材により連結し、この保持部材をホルダーにより支持する構造である。外科手術に際して

は、このホルダーを手術者が把持しながら動かすことにより、内科手術に際しては、内視鏡の観察の下で、このホルダーを体外から前後動させることにより、手術対象部位を変更するようにしている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この接触式照射装置では、専ら光ファイバーの先端からレーザー光が出射され、これがチップの後端面に当たるために、チップの後端面のレーザー光のもっている熱による衝撃が大きく、そのチップの後端面を、たとえば水または冷却ガスを外部から供給して冷却することまたはその供給用の通路が必要となり、このために光ファイバーの外周囲に同心状の筒体を設けて、冷却用媒体の通路を構成する必要がある。この要請は、レーザー光の出力を大きくする場合に特に必要となる。

【 0 0 0 9 】これでは、装置全体が太くなり、外科用では許容できる場合も多いが、内視鏡の導路に挿入することが困難となる。したがって、内視鏡下で用いる場合には、チップの太さ以下であることが望ましい。

【 0 0 1 0 】他方、手術の対象部位によっては、チップの先端から集中的にレーザー光を出射するのではなく、チップの周囲に対しても、レーザー光を出射させたい場合があるが、従来の装置では、チップの周囲に対して、十分なレーザー光を出射させることが困難である。

【 0 0 1 1 】したがって、本発明の第 1 の目的は、チップの冷却媒体を用いない構造とすることにある。

【 0 0 1 2 】第 2 の目的は、内視鏡の一つの導路を通すときに特に好適な外径の小さい照射装置を提供することにある。

【 0 0 1 3 】さらに第 3 の目的は、チップの周囲に対しても、レーザー光を出射させることにある。

【 0 0 1 4 】他の目的は、部品または部材点数が少なくなり、結果的にコストが低減する照射装置を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】前述の問題を解決し、上記目的を達成するための本発明は、レーザー光の照射端面を動物組織に対して接触させながら、その動物組織に対して治療を行うレーザー光の照射装置において、光ファイバーと、この光ファイバーの前方にあって、前記光ファイバーの先端から出射されたレーザー光を受けて、このレーザー光を透過させて対象の生体組織中にレーザー光を出射させる実質的に長いチップとを備え、前記チップの後端部には、その後端面中央部から途中まで先端側の延びる凹孔が形成され、前記光ファイバーの外径は、チップの外径より小さい関係にあり、前記光ファイバーはコアの外周囲にクラッドが包被され、さらにこのクラッドをプラスチックシースにより保護されている構造となり、光ファイバーの先端はある長さによってコアが露出され、この露出部分が前記凹孔内に挿入され、前記チ

ップの後端部と光ファイバーのシース部分またはクラッド部分とが連結手段により一体化され、この連結手段は実質的にチップの外周より突出していないことを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

【作用】本発明装置においては、チップと光ファイバーとを連結手段により連結する。

【 0 0 1 7 】この場合、連結手段は、チップの外周より突出していない。したがって、従来のチップの外径より連結手段の外径が大きい場合に比較して、小さい外径のレーザー光の出射装置が得られる。連結手段は、筒体や耐熱性接着剤を利用する。

【 0 0 1 8 】一方、チップの後端部には、その後端面中央部から途中まで先端側の延びる凹孔が形成され、これに光ファイバーの先端部が挿入される。この挿入部においては、光ファイバーのシースおよびクラッドが除去されて、コアが露出している。

【 0 0 1 9 】光ファイバーを通るレーザー光は、そのコア部分において、先端面のみならず、外周面からも出射する。コアの外周面から出射されたレーザー光は、チップの側方の周囲からも出射され、対象組織に対して入射される。もちろん、光ファイバーのコアの先端面から出射されたレーザー光は、チップの先端に向かってチップの先端面から対象組織に入射される。したがって、レーザー光がチップの外面のほぼ全体から対象組織に入射され、対象組織の広い範囲にわたって、組織の加温や切開が可能となる。

【 0 0 2 0 】凹孔とコアとの間には、比較的大きい容積のエアギャップが生じる。前述のように、レーザー光を光ファイバーの先端面のみから出射させるとき、チップの後端面のレーザー光のもっている熱による衝撃が大きく、そのチップの後端面を、たとえば水または冷却ガスを外部から供給して冷却することまたはその供給用の通路が必要となり、このために光ファイバーの外周囲に同心状の筒体を設けて、冷却用媒体の通路を構成する必要がある。これに対して、本発明に従って、露出させたコア全体からレーザー光を出射させると、チップの後端面に対する熱衝撃が少なくなるとともに、凹孔とコアとの間に比較的大きい容積のエアギャップを構成してあるので、凹孔の内面が発熱したとしても、その熱をエアギャップが吸収でき、また、レーザー光の出射のオンオフを繰り返すとき、そのオフ時においてエアギャップ内のエアの温度低下が急速に生じ、結果として、チップの凹孔内面の温度も低下し、チップの熱衝撃を緩衝する機能がある。したがって、チップを冷却するための冷却媒体の供給は不要となり、装置をコンパクト化できる。

【 0 0 2 1 】本発明によれば、レーザー光の照射装置をコンパクト化できることにより、内視鏡内に挿入することが容易となる。

【 0 0 2 2 】チップの外面には、発熱層を形成すること

ができる。この発熱層の形成のためには、発熱性粉体、すなわちレーザー光を受けて発熱する粉体、たとえばカーボン、グラファイト、酸化鉄、酸化マンガンなどを用いるのが好適である。この発熱性粉体は被膜形成能力がないので、バインダーを用いて塗布することが好ましい。このバインダーは、耐熱性があるものが好ましく、人工または天然を問わず、サファイア、石英、ガラス、耐熱プラスチックなどを用いることができる。塗布層を形成するためには、溶融したバインダー中に発熱性粉体を含有させる塗布液、あるいはバインダーを適宜の分散媒体、たとえばアルコール類中に分散させるとともに、発熱性粉体を含有させた塗布液を、チップ表面に塗布することで得られる。バインダーを溶融させない場合には、これを発熱性粉体と共にチップ表面に散布した後、加熱してバインダーを熱溶融させることによって得ることができる。また、必要により塗布層中には、チップの材質よりレーザー光の屈折率が高い光散乱粉を含有させることもできる。この光散乱粉としては、人工または天然を問わず、ダイヤモンド、サファイア、石英、単結晶酸化ジルコニウム、高融点ガラス、耐熱プラスチック、あるいはこれらの表面に金やアルミニウムをメッキしたものなどを挙げることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

【実施例】本発明は、以下の好適な実施例の説明により、より明確になるであろう。

【 0 0 2 4 】第 1 図～第 3 図は第 1 の実施例を示し、10 は光ファイバーで、コア 1 0 A およびクラッド 1 0 B を有し、クラッド 1 0 B の外面がプラスチックシース 1 0 C により保護されている。この光ファイバー 1 0 の先端は、クラッド 1 0 B およびプラスチックシース 1 0 C が除去され露出している。光ファイバー 1 0 の後端には、図示しないレーザー光発生装置からのレーザー光が入射され、このレーザー光は、光ファイバー 1 0 を通り、露出したコア 1 0 A の先端面および外周面から出射される。

【 0 0 2 5 】対象組織に対して接触して治療を行うために、チップ 2 0 が設けられている。

【 0 0 2 6 】このチップ 2 0 は、人工または天然を問わず、ダイヤモンド、サファイア、石英、単結晶酸化ジルコニウム、高融点ガラス、耐熱プラスチックなどの成形体であり、そのチップ 2 0 の後端部には、その後端面 2 1 中央部から途中まで先端側の延びる凹孔 2 2 が形成されている。チップ 2 0 の外径は、光ファイバー 1 0 の外径より大きい。

【 0 0 2 7 】前記凹孔 2 2 内には、光ファイバー 2 0 のコア 1 0 A 部分が挿入されている。

【 0 0 2 8 】また、チップ 2 0 の後端部と光ファイバー 1 0 のシース 1 0 B とが連結手段により一体化されている。この第 1 実施例においては、連結手段として、耐熱性筒体 3 0 が用いられている。耐熱性筒体 3 0 として

は、たとえばステンレスパイプを用いることができる。この筒体 3 0 の先端側部分 3 1 はチップ 2 0 の後端部の外面部に形成された段部 2 3 内に嵌入され、また、筒体 3 0 の基部側部分 3 2 内に光ファイバー 1 0 のシース 1 0 C が嵌入されて、チップと光ファイバーとが連結されている。段部 2 3 と筒体 3 0 の先端側部分 3 1 とは圧入により一体化させるほか、耐熱性接着剤、たとえばセラミックス系接着剤により接合できる。筒体 3 0 の基部側部分 3 2 と光ファイバー 1 0 のシース 1 0 C との連結は、圧入のほか、第 1 図に示されているように、基部側部分 3 2 の一部を光ファイバー 1 0 のシース 1 0 C に圧着させるいわゆるカシメ 3 3 により連結を図ることができる。一方、チップ 2 0 の外面の全体または図示の先端部のみの Z 領域に対して、前述の発熱層を形成することができる。

【 0 0 2 9 】このように構成されたレーザー光の照射装置においては、光ファイバー 1 0 を通ってきたレーザー光は、露出したコア 1 0 A 部分において、先端面のみならず、外周面からも出射する。コア 1 0 A の外周面から出射されたレーザー光は、チップ 1 0 の側方の周囲からも出射され、対象組織に対して入射される。もちろん、光ファイバー 1 0 のコア 1 0 A の先端面から出射されたレーザー光は、チップ 2 0 の先端に向かってチップ 2 0 の先端面から対象組織に入射される。したがって、レーザー光がチップ 2 0 の外面のほぼ全体から対象組織に入射され、対象組織の広い範囲にわたって、組織の加温や切開が可能となる。前述のように、Z 領域に対して発熱層を形成する場合には、主にその発熱層の形成部分において組織への切開または加温機能が発揮する。

【 0 0 3 0 】第 4 図および第 5 図は、第 2 実施例を示したもので、チップ 2 0 A の先端部分に屈曲部分 2 0 B を形成したものである。この屈曲部分 2 0 B に対して前述の発熱層を形成することもできる。この第 2 実施例における連結手段においては、筒体 3 0 の先端部分 3 1 を凹孔 2 2 内に挿入してある。この挿入に際しては、圧入により一体化させるほか、耐熱性接着剤により接合することもできる。

【 0 0 3 1 】第 6 図は、第 1 図の例の応用例であり、筒体 3 0 の基部側部分 3 2 の内面にネジ状のまたは凹凸部 3 2 a を形成し、光ファイバー 1 0 を圧入することで、抜け止めを図る例である。

【 0 0 3 2 】第 7 図は、筒体 3 0 を用いることなく、直接的に、クラッド 1 0 B の外面とチップ 2 0 の凹孔 2 2 面とを耐熱性接着剤 4 0 により接合して一体化させたものである。

【 0 0 3 3 】本発明においては、連結手段 3 0 は実質的にチップ 2 0 または 2 0 A の外周より突出していないものとされる。

【 0 0 3 4 】本発明のレーザー光の照射装置は、内科用の場合には、たとえば内視鏡の導路内にそのまま挿入し



て用いることができる。外科用に用いる場合、たとえば筒体 30 の基部側部分 32 の段部を図示しない筒状のホルダーの先端部に嵌合させ、そのホルダーを把持しながら用いることができる。

【0035】なお、本発明において、チップの先端部の形状は、前記の実施例のように、先端が球形となったもの、および先端が屈曲したもののほか、適宜の形状とすることができる。

【0036】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、チップの冷却媒体を用いない構造とすることができるとともに、内視鏡の一つの導路を通すときに特に好適な外径の小さい照射装置を提供することができる。しかも、チップの周囲に対しても、レーザー光を出射させることができる

などの利点をもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例を示す概要縦断面図である。

【図 2】その光ファイバーの拡大正面図である。

【図 3】光ファイバーの左側面図である。

【図 4】第 2 実施例の概要縦断面図である。

【図 5】その要部拡大縦断面図である。

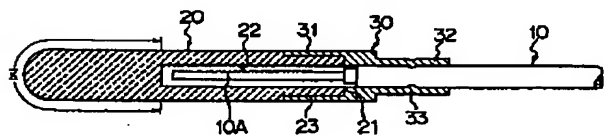
【図 6】第 3 実施例の概要縦断面図である。

【図 7】第 4 実施例の概要縦断面図である。

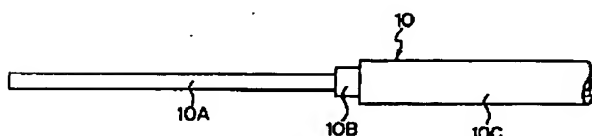
【符号の説明】

10…光ファイバー、10A…コア、20…チップ、30…連結手段。

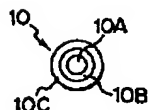
【図 1】



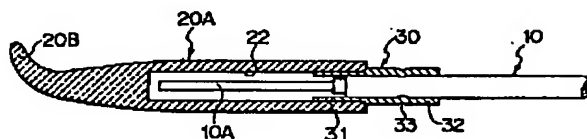
【図 2】



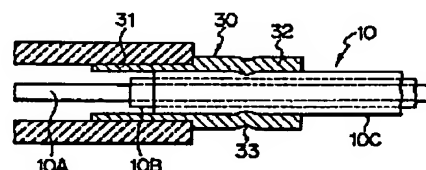
【図 3】



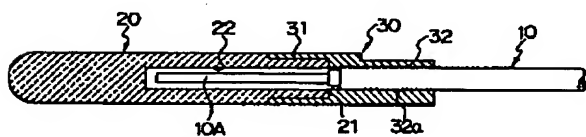
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

